

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09008188 A**

(43) Date of publication of application: **10.01.97**

(51) Int. Cl

**H01L 23/373**

(21) Application number: **07172703**

(22) Date of filing: **15.06.95**

(71) Applicant: **SUMITOMO METAL MINING CO LTD**

(72) Inventor: **HIRAYAMA HIROSHI**

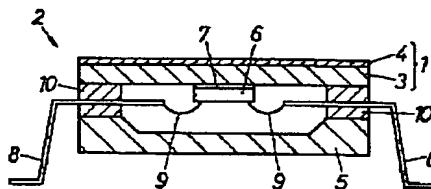
**(54) HEAT SPREADER**

**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To provide a heat spreader which has a high cooling capability and in which an insulating film, whose characteristics such as an insulating property, a heat-resistant property, a heat-resistant fatigue property, a solvent-resistant property and the like are excellent, is formed on the surface at low costs.

**CONSTITUTION:** A heat spreader 1 for a semiconductor device is covered with a plate 3 which is composed of copper or of an alloy composed mainly of copper and with an insulating layer 4 in which at least the heat dissipating face of a fin part 5 has been formed on the surface and which uses a solder resist film.

**COPYRIGHT:** (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-8188

(43) 公開日 平成9年(1997)1月10日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 23/373

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 L 23/36

技術表示箇所

M

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平7-172703

(22) 出願日

平成7年(1995)6月15日

(71) 出願人 000183303

住友金属鉱山株式会社

東京都港区新橋5丁目11番3号

(72) 発明者 平山 浩士

東京都羽村市緑ヶ丘3丁目8-9

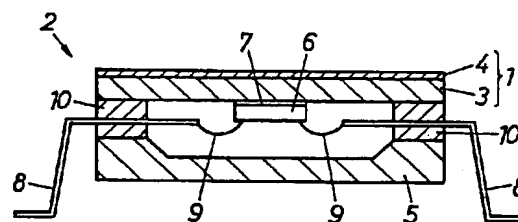
(74) 代理人 弁理士 中川 國男

(54) 【発明の名称】 ヒートスプレッダー

(57) 【要約】

【目的】 高い冷却能力を有し、表面に絶縁性、耐熱・耐熱疲労性、耐溶剤性等の優れた特性を有する絶縁膜を安価に形成したヒートスプレッダーを提供する。

【構成】 半導体装置用のヒートスプレッダー1、11であって、銅または銅を主成分とする合金からなる板3、フィン部5の少なくとも放熱面が表面上に形成されたソルダーレジスト膜による絶縁層4によって被覆されている。



1 : ヒートスプレッダー

2 : 半導体パッケージ

3 : 板

4 : 絶縁層

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体装置用のヒートスプレッダーであって、銅または銅を主成分とする合金からなる板の少なくとも放熱面が上記板の表面上に形成された絶縁層によって被覆されていることを特徴とするヒートスプレッダー。

【請求項2】 半導体装置用のヒートスプレッダーであって、銅または銅を主成分とする合金からなり、フィン状に加工された少なくともフィン部の放熱面がフィン部の表面上に形成された絶縁層によって被覆されていることを特徴とするヒートスプレッダー。

【請求項3】 絶縁層が溶剤レジスト膜であることを特徴とする請求項1または請求項2記載のヒートスプレッダー。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体装置に用いられるセラミックパッケージ等の電子デバイスにおいて、半導体素子からの熱を大気中に放散するための放熱部材としてのヒートスプレッダーの改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 半導体装置用のセラミックパッケージ等の電子デバイスにおいて、高速で動作する半導体素子は、大きな発熱量の熱を発生するため、発生した熱を効率良く逃がすための放熱部材としてヒートスプレッダーが使用されている。

【0003】 従来のヒートスプレッダーには、アルミニウム材が一般的に使用されており、アルミニウム材を板状のまま単独で使用したり、板状のアルミニウム材の上にさらに熱放散能力を向上させるために、アルミニウム材をフィン状に加工したものを熱伝導の良好な接着剤により接着して使用されていた。

【0004】 また、これらのヒートスプレッダーに用いられるアルミニウム材の表面には、電気的に絶縁し、耐熱・耐熱疲労特性などの安全性を確保するために、アルマイト処理により絶縁層が形成されており、この絶縁層を形成させる際には、ヒートスプレッダーに、高い熱輻射能を与えながら、高級感を持たせるために、完全黒体に近い黒色に着色されたアルマイトが好まれ、汎用されている。

【0005】 しかしながら、最近の電子デバイスの高速化、高出力化にともない、電子デバイスのパワー要求が増し、アルミニウム材からなるヒートスプレッダーの熱放散能力では、十分なものではなくなってきた。

【0006】 また、熱放散特性を向上させるために、アルミニウム材をフィン状に加工したものを板状のヒートスプレッダーに接着して使用した場合、必然的にパッケージが大きくなってしまおうという問題もあった。

【0007】 この熱放散能力を向上させるためには、アルミニウム材に比較して、大幅に高い熱輻射能力（冷却

能力）を有する銅または銅を主成分とする合金材のヒートスプレッダーを使用することが効果的であるが、銅の表面層に絶縁性、耐熱・耐熱疲労性、耐溶剤性等の優れた特性を有する例えば黒色の絶縁被膜を形成することが困難であった。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、高い冷却能力を有し、表面に絶縁性、耐熱・耐熱疲労性、耐溶剤性等の優れた特性を有する絶縁膜を安価に形成したヒートスプレッダーを提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明による課題を解決する手段は、銅または銅を主成分とする合金の表面を酸洗い、あるいはバフ研磨等の手段を用いて清浄化した後、スクリーン印刷法、あるいは静電スプレー塗装法等により、銅または銅合金の板の少なくとも放熱面もしくはフィン状に加工された少なくともフィン部の放熱面を放熱面の表面上に形成された絶縁層、特に絶縁層としての溶剤レジスト膜によって形成している。

## 【0010】

【作用】 銅の熱伝導率は、約400W/m・Kであり、アルミニウムの約2倍の熱伝導率を有しているため、従来のアルミニウム製のヒートスプレッダーに比べて、大幅に熱放散能力を向上させることができる。

【0011】 本発明による半導体装置用のヒートスプレッダーとして使用される銅または銅合金の板厚は、取り付けられる電子デバイスの熱放散設計により決定されるが、通常、0.3から1.5mm程度である。また、銅または銅合金の放熱面に形成される絶縁層としての溶剤レジスト膜の厚さは、5から10μmであり、その色は、熱輻射能を高めるために、黒色とする。

【0012】 電子デバイス、あるいは半導体パッケージと本発明によるヒートスプレッダーとの接合は、熱抵抗の低減のために、熱伝導性の良好なAu等の微粒子を含有した接着剤を用いるか、錫、銅合金等の金属溶剤を用いる。これにより、接合部分でも、良好な熱伝導性を得ることができる。

【0013】 さらに、熱放散能力を向上させるためには、銅または銅合金の板をフィン状に加工したものを板状のヒートスプレッダーまたは電子デバイスあるいはパッケージに接着して使用することができる。この場合、必然的にパッケージが大きくなるを得ないが、熱放散能力は、板状のヒートスプレッダー単体のものよりも向上する。

## 【0014】

## 【実施例】

（実施例1） 図1は、本発明による板状のヒートスプレッダー1を有する半導体パッケージ2を示している。ヒートスプレッダー1は銅材の平坦な放熱・冷却用の板3と、その一方の放熱面に形成された溶剤レジスト膜

による絶縁層4によって構成されている。

【0015】ヒートスプレッダー1は、板3の他方の面で、上面開口型のセラミックケース5およびこのセラミックケース5の内部に収納されたLSIチップ6の面に対してAlN微粒子を含有させた高熱伝導タイプの高分子熱可塑性の接着剤7によって接着され、それらと一体化している。

【0016】なお、LSIチップ6は、セラミックケース5の内部で、リード線9によってリードフレーム8の一端に電気的に接続されている。リードフレーム8は、絶縁材10によってセラミックケース5に固定されている。

【0017】上記放熱・冷却用の板3は、厚さ1mmの銅板である。この銅板の表面は、LSIチップ6に対する面接触を良好な状態とし、また絶縁層4に対する結合を良くするために、湿式バフ研磨法により清浄化され \*

\*る。その後、銅製の板3の放熱面にスクリーン印刷法により例えば黒色のエポキシ系 solder レジストが塗布され、solder レジスト膜による絶縁層4が形成される。

【0018】次に、solder レジスト膜を塗布した銅製の板3をラック搬送式の電気炉に入れ、130°Cで10分間にわたって加熱し、熱硬化させることによって、絶縁性、耐熱・耐熱疲労特性、耐溶剤性特性を付与する。その後、打ち抜き加工によって、外形寸法として、たて・よこ30×30mmの板状のヒートスプレッダー1を作成する。

【0019】本発明によるヒートスプレッダー1を使用した半導体パッケージ2は、良好な放熱特性が得られた。ここで、絶縁層4としてのsolder レジスト膜の特性は次の表1に示す通りである。

【0020】

【表1】

特 性	実績値・測定方法	
表面絶縁抵抗値	4×10 <sup>11</sup> オーム	JIS C6481
耐電圧	3kV/20μm	40°C、95%RH 168H、梯形電極
耐はんだ性	250°C、5秒、3回合格	
耐溶剤性	塩化メチレン10分間 異常なし	

【0021】（実施例2）図2は、板3にさらにフィン状に加工したヒートスプレッダー11を取り付けた半導体パッケージ2の例である。板3は、前記実施例1のものと同様のものとして製作され、LSIチップ6とTAB（tape automated bonding）12とを組み込んだセラミックケース13に、AlN微粒子を含有させた高熱伝導タイプの高分子熱可塑性の接着剤7を用いて接着されている。

【0022】そして、この板3の上面に、フィン状に加工されたヒートスプレッダー11が鉛合金solder14によって固定されている。フィン状のヒートスプレッダー11は、銅材を用いて成形されており、円柱体の外周面に形成された放熱面としてのフィン部15には、静電スプレー塗装法によって、黒色のエポキシ系 solder レジスト膜による絶縁層16が形成されている。このヒートスプレッダー11を使用した半導体パッケージ2は、実施例1に示す例よりもさらに良好な熱放散特性となる。

【0023】

【発明の効果】本発明によるヒートスプレッダーを用いれば、銅または銅を主成分とする合金の優れた熱輻射能力によって、熱放散性の極めて優れた半導体装置を製造

することができ、電子デバイスの高出力化、演算の高速化に伴う発熱量の増加に充分対応できる熱放散能力を有する半導体装置を安価に提供することが可能となる。

【0024】さらに、銅または銅を主成分とする合金の放熱面としての表面に、絶縁層としてのsolder レジスト膜が印刷または塗装法により簡単に形成でき、これによってヒートスプレッダーに必要な機能、すなわち絶縁性、耐熱・耐熱疲労性、耐溶剤性等の機能が確保できる。しかも、エポキシ系のsolder レジスト膜の着色の選択によって、熱輻射能の良好な例えば黒色の絶縁層が形成できるから、銅または銅を主成分とする合金の板状の黒色系のヒートスプレッダーもしくはフィン状に加工された黒色系のヒートスプレッダーの提供が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1によるヒートスプレッダーの断面図である。

【図2】本発明の実施例2によるヒートスプレッダーの断面図である。

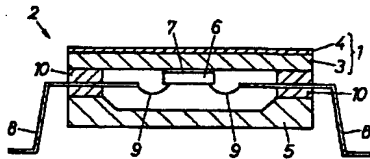
【符号の説明】

- 1 ヒートスプレッダー
- 2 半導体パッケージ

5

- 3 板
- 4 絶縁層
- 5 セラミックケース
- 6 LSIチップ
- 7 接着剤
- 8 リードフレーム
- 9 リード線

【図1】

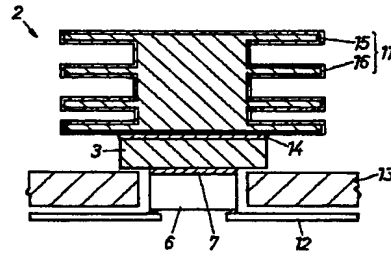


- 1: ヒートスプレッダー
- 2: 半導体パッケージ
- 3: 板
- 4: 絶縁層

6

- 10 絶縁材
- 11 ヒートスプレッダー
- 12 TAB
- 13 セラミックケース
- 14 鉛合金溶剤
- 15 フィン部
- 16 絶縁層

【図2】



- 2: 半導体パッケージ
- 3: 板
- 11: ヒートスプレッダー
- 15: フィン部
- 16: 絶縁層